

Геология

УДК 553.44

К. А. БАГДАСАРЯН

**РАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ РАЗВЕДОЧНОЙ СЕТИ И
ПЕРЕОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ ЦЕННОСТИ АРМАНИССКОГО
ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Горнодобывающая промышленность является одной из ключевых отраслей экономики Армении, и, несмотря на обвальное падение объема промышленного производства страны в кризисные 1991–1995 гг., отрасль в основном сохранила созданные ранее производственный потенциал и инфраструктуру. С оживлением экономики объемы добычи и переработки запасов полезных ископаемых возросли и достигли докризисного уровня, в связи с чем возникла необходимость переоценки ресурсного потенциала действующих и резервных объектов горнорудной промышленности. К числу таковых относится и Арманисское золото-полиметаллическое месторождение.

Основная часть фонда рудных месторождений была изучена и оценена в 50–80 годы прошлого века в иных политических и социально-экономических условиях. Естественно, прежние подходы к геолого-экономической оценке месторождений устарели, требуется переоценка минерально-сырьевой базы страны с целью определения экономической эффективности освоения месторождений и выделения «активных запасов», разработка которых оправдана в условиях современного мирового рынка.

Для выявления подобных рентабельных объектов Г.Г. Шехяном, К.М. Мартикяном и др. [1] была проведена укрупненная переоценка, которая, кроме технико-экономических показателей и количественно-качественной характеристики минерального сырья, учитывала реальное современное состояние объектов (наличие инфраструктуры, экологические условия и т.п.), а также степень изученности технологических свойств полезного ископаемого. В результате были выделены 3 группы объектов:

– месторождения с нормально экономическими запасами, освоение которых целесообразно в условиях конкурентного рынка и обеспечивает быстрый возврат капитальных вложений;

– месторождения с ограниченно экономическими запасами, освоение которых возможно при предоставлении субсидий или других мер поддержки соответствующих проектов. Окупаемость капиталовложений не превышает нормативные сроки;

– месторождения с предельно экономическими запасами, для которых расчетная или фактическая рентабельность очень низка и не гарантирует возврата капиталовложений.

С этих позиций ниже рассматривается промышленная ценность Арманисского золото-полиметаллического месторождения. Оно расположено в северо-западной части одноименного рудного поля, геолого-структурная позиция которого обусловлена положением его в зоне Севан-Акеринского глубинного разлома. Участок месторождения представляет собой узел сочленения Широцкого и Арманисского разломов. Оруденение локализовано в лежачем боку Арманисского взброса северо-западного простирания, по которому контактируют меловые известняки и палеогеновые вулканогенные породы [2]. Рудовмещающими являются андезитобазальты, андезиты, дациты и их лавобрекчии.

В морфологическом отношении рудные тела месторождения характеризуются вытянутостью в двух направлениях – по простиранию и падению. Они относятся к классу линейно вытянутых тел и представлены сложно-построенными жилами и зонами прожилково-вкрапленной минерализации. Исключение составляет рудное тело № 1 столбообразной формы.

Оруденение распределяется в рудных телах весьма неравномерно с чередованием участков с богатой и убогой минерализацией, частых разрывов, пережимов. Мощность колеблется от нескольких до 10–15 метров. По падению рудные тела прослеживаются на сотни метров. Нижняя граница оруденения, по данным скважин, составляет 500–600 м. Обогащенные участки приурочены обычно к местам изгибов трещин, выполаживания и узлам пересечения разрывов.

На Арманисском месторождении развиты массивная, прожилковая, вкрапленная, пятнистая, полосчатая и брекчиевидная текстуры. Преобладают крупно- и среднезернистая текстуры минеральных агрегатов.

Наблюдается зональность в распределении полезных компонентов. С глубиной увеличивается содержание меди, уменьшается – свинца и отчасти цинка.

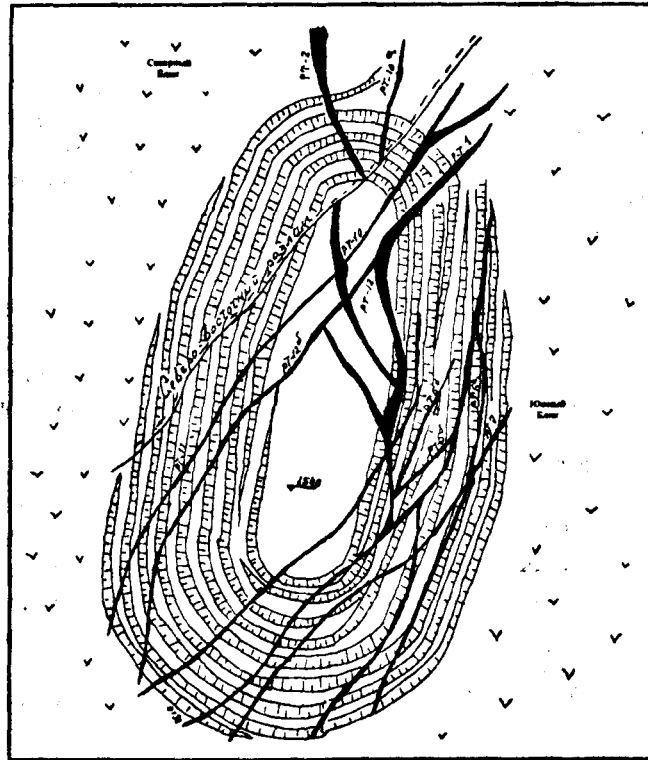
По минеральному составу и условиям образования месторождение это относится к полиметаллической формации с повышенным содержанием золота и серебра. Оруденение представлено в основном халькопирит-галенит-сфалеритовыми, галенит-сфалеритовыми, реже пирит-халькопиритовыми рудами [3]. Наряду с основными компонентами, руды содержат также селен, теллур, висмут, кадмий и серу, которые, несмотря на низкие содержания, концентрируются в продуктах обогащения и могут быть извлечены при металлургическом переделе.

На месторождении установлены 3 технологических типа руд: окисленный, смешанный и сульфидный. Первые два типа имеют ограниченное распространение. Окисленные руды по отдельным рудным телам развиты до глубины 10–15 м от поверхности, смешанные – до 20–25 м. Обе зоны характеризуются относительно повышенным содержанием золота.

Месторождение разведывалось горно-буровой системой с преимущественно буровым объемом разведки. Горные выработки пройдены на трех горизонтах. По простиранию рудные тела прослеживались штольнями и штреками, их полная мощность изучалась рассечками, задаваемыми в сред-

нем через каждые 20 м, а на участках, обогащенных золотом, сеть выработок сгущалась.

В целом на месторождении вскрыты и изучены 23 рудных тела с разной интенсивностью минерализации, в 7-и (№№ 1, 2, 2а, 6, 11, 11а и 12) –



Арманисское золото-полиметаллическое месторождение (Центральный участок).

1 – Среднеэоценовые андезиты, андезито-базальты, дациты, их лаво-, туфобрекчии и туфы; 2 – рудные тела и их номера; 3 – контур карьера.

сосредоточено 83% запасов полезных компонентов, из них №№ 1 и 2 – наиболее обогащены золотом (см. рис.).

Наиболее детально изученным является Центральный участок, сложенный вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами, представленными андезитами, андезито-базальтами, их лаво- и туфобрекчиями и туфами. Основной рудоконтролирующей структурой, которая делит месторождение на 2 блока, характеризующиеся различной рудонасыщенностью и ориентировкой рудных тел, является Северо-восточный разлом.

Расположенные в северном блоке рудные тела (№№ 2, 2а, 3, 5) имеют субмеридиональное простирание,

представлены типичными жилами с четкими контактами и выдержаны по простиранию и падению.

В южном блоке рудные тела имеют преимущественно северо-восточное простирание, небольшие размеры и более сложное строение, обусловленное многочисленными ответвлениями, апофизами. Здесь характерна сближенность рудных тел до 15–30 м и хорошо проявлено прожилково-вкрапленное оруденение, имеющее сложный минеральный состав.

Рудное тело № 1 представляет собой типичный рудный столб, который образовался в узле пересечения и сочленения северо-восточных, северо-западных и близмеридиональных разломов. Оно вытянуто в северо-западном направлении, угол падения 35–45°. По простиранию тело прослеживается на 80–125 м, по падению – на 140 м. Мощность тела изменчива. На поверхности она составляет 2,5–8,0 м, на горизонтах штолен – 15–20 м.

Оруденение неравномерное, представлено массивными скоплениями, гнездами и прожилками, содержащими в среднем золота 5,44г/т, серебра 20,89г/т, меди 1,16%, цинка 2,10% и свинца 1,7%.

Рудное тело № 2 является наиболее крупным на месторождении и представляет собой жильную зону мощностью от 1,5 до 30 м. Содержание золота здесь колеблется в пределах 1,26–5,2г/т.

Результаты исследований. Арманисское месторождение, согласно классификации запасов и прогнозных ресурсов месторождений твердых полезных ископаемых (см. [4]), относится к 3-ей группе по сложности геологического строения, для которого рекомендуемая плотность разведочной сети в подсчетных блоках категории С₁ составляет 20–30 м × 40–60 м. С целью определения необходимой густоты сети разведочных выработок при разведке месторождения был использован метод разрежения в 2, 3, 4 и 5 раз от исходной (эталонной) плотности (через 20 м).

Результаты экспериментального разрежения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Предельные отклонения средних содержаний металлов при различной плотности сети

Интервал разрежения, м	Предельные отклонения среднего содержания, %									
	Au		Ag		Cu		Zn		Pb	
	от	до	от	до	от	до	от	до	от	до
40	-34,5	+32,3	-22,3	+22,6	-21,4	+23,2	-29,7	+31,4	-23,3	+24,5
60	-36,4	+38,3	-31,3	+33,5	-37,8	+35,3	-33,3	+35,7	-38,8	+39,3
80	-61,4	+59,6	-42,8	+40,3	-65,8	+69,8	-87,2	+91,7	-40,6	+41,4
100	-71,3	+72,9	-65,1	+68,7	-82,0	+81,8	-90,3	+93,8	-74,6	+71,4

Если ориентироваться на предельные отклонения золота как на наиболее изменчивый и ценный компонент, то рациональной следует считать сеть 40 м × 40 м, случайная погрешность определения содержания золота при которой не превышает допустимые пределы для подсчета запасов по категории С₁. Аналогичные результаты были получены при анализе разведочной сети Шаумянского золото-полиметаллического месторождения, где разведочная сеть имела такие же параметры [5].

В ходе исследований были рассмотрены также вопросы достоверности кернового опробования. По данным скважин и горных выработок было произведено сопоставление содержаний керновых и бороздовых сопряженных проб, в результате чего установлены близкие значения средних содержаний. Статистическая оценка выборок керновых и бороздовых проб при среднем выходе керна 78% свидетельствует об отсутствии систематических расхождений, что дает возможность при разведке месторождений данного типа заменить проходку дорогостоящих подземных выработок буровыми скважинами.

Экономическая оценка. Техничко-экономическое обоснование балансовой принадлежности запасов и промышленного освоения Арманисского месторождения было осуществлено в 1988 г. На месторождении были подсчитаны запасы руды и металлов (табл. 2).

С учетом низких содержаний полезных компонентов в рудах, а также обеспеченности резервной базы цветных металлов бывшего СССР Арманис-

ское месторождение рассматривалось как резервное, промышленное освоение которого предполагалось за пределами 2010–2020 гг.

Таблица 2

Элементы подсчета	Единица измерения	Категории запасов			
		балансовые		забалансовые	
		C ₁	C ₂	C ₁	C ₂
руда	тыс. т	11569,5	4551,2	248,4	165,4
золото	кг	11284,0	1594,6	391,6	35,5
	г/т	0,98	21,19	1,58	0,22
серебро	т	130,5	43,6	3,2	0,8
	г/т	11,28	9,58	12,88	4,84
медь	тыс.т	125,4	55,1	1,4	0,8
	%	1,08	1,21	0,56	4,48
цинк	тыс.т	306,4	109,2	2,4	1,9
	%	2,65	2,1	0,97	1,15
свинец	тыс.т	138,9	52,7	1,1	0,3
	%	1,2	1,16	0,44	0,18

В технико-экономическом обосновании освоения месторождения предусматривалась его разработка подземным способом с переработкой руды на Капанской обогатительной фабрике, расстояние от которой до места доставки сырья 627 км (по автотрассе – 36, железной дороге – 591 км), что при современной реальности невыполнимо.

За прошедшие годы изменились социально-экономические условия, в связи с чем потребовалась переоценка природных ресурсов и экономического потенциала месторождения.

Произведенные расчеты показывают, что наиболее целесообразным является комбинированный способ эксплуатации: на первом этапе следует отработать карьером запасы верхних горизонтов с относительно повышенным содержанием золота, что обеспечивает эффективную деятельность горного предприятия; на втором этапе при благоприятной конъюнктуре рынка месторождение эксплуатируется подземными выработками. Разработку запасов первой очереди следует организовать на центральной части месторождения, где рудные тела близко расположены друг к другу и выходят на дневную поверхность или перекрыты вскрышными породами небольшой мощности. Схема первоочередной разработки показана на рисунке.

В карьер глубиной 70 м будут вовлечены рудное тело № 1, южная часть рудного тела № 2 и рудные тела №№ 6, 7, 10–12.

В границы карьера включены балансовые запасы руды в объеме 1802,05 тыс. т, что составляет 12,3% от общих утвержденных по категории C₁+C₂, т.е. 3946,3 кг золота (32%), 24,9 т серебра (15,4%), 13205 т меди (8,3%), 42940 т цинка (11,1%) и 31682 т свинца (17,7%). Расчетная годовая производительность рудника – 150,0 тыс. т руды, при которой срок службы карьера составит 12 лет с окупаемостью капиталовложений в течение 2 лет.

Производить переработку руды представляется целесообразным на Ахталинской обогатительной фабрике, расположенной в 40км от Арманисского месторождения.

Таким образом, на Арманисском золото-полиметаллическом месторождении можно выделить «экономически активную» часть запасов, освоение которых рентабельно в настоящее время.

При разведке золото-полиметаллических месторождений аналогичного типа в качестве оптимальной предлагается плотность разведочной сети выработок в 40м, а при удовлетворительном качестве бурения разведочные работы следует осуществлять системой буровых скважин, что значительно повысит эффективность геолого-разведочных работ.

*Кафедра методики поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых*

Поступила 03.06.2004

ЛИТЕРАТУРА

1. Шехян Г.Г., Мартикян К.М., Мовсесян Р.С. Минерально-сырьевая база Республики Армения. Современное состояние и перспективы развития. – Сб. статей научной сессии, посвященной 90-летию со дня рождения д. г.-м. н. С.А. Мовсесяна. Ер., 2002.
2. Мовсесян Р.С. – Изв. АН Арм. ССР. Науки о Земле, 1980, т. XXXIII, № 1.
3. Амирян Ш.О. – ДАН Арм. ССР, 1972, т. IV, № 2.
4. Պինդ օգտակար հանածոների հանքավայրերի պաշարների և կանխատեսումային ռեսուրսների դասակարգում (խմբ. Յու. Ա. Աղարայան): ՀՀ ՕՀՊՊՀ. Եր., 1998.
5. Багдасарян К.А. – Ученые записки ЕГУ, 2004, № 2, с. 123–127.

Ք. Ա. ԲԱԳԴԱՍԱՐՅԱՆ

ԱՐՄԱՆԻՍԻ ՈՍԿԻ-ԲԱԶՄԱՄԵՏԱԳԱՅԻՆ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ
ՀԵՏԱԽՈՒԶԱԿԱՆ ՑԱՆՑԻ ՌԱՑԻՈՆԱԼ ԽՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ
ԱՐԳՅՈՒՆԱԲԵՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Ամփոփում

Լեռնային արդյունաբերությունը հանդիսանում է Հայաստանի տնտեսության հիմնական մասնաճյուղերից մեկը: Մետաղական հանքավայրերի հիմնական մասը ուսումնասիրվել և գնահատվել է անցյալ դարի 50–80-ական թթ. միանգամայն այլ սոցիալ-տնտեսական պայմաններում: Այժմ գործում են նոր մոտեցումներ, ուստի անհրաժեշտություն է առաջանում վերագնահատել հանքավայրերի պաշարները: Արմանիսի հանքավայրի յուրացումը նախատեսվում էր իրականացնել ստորգետնյա եղանակով, որը ժամանակակից պայմաններում տնտեսապես արդյունավետ չէ: Ստորգետնյա թանկարժեք լեռնային փորվածքների անցման և պահպանման ծախսերը նվազեցնելու նպատակով առաջարկվում է հանքավայրի կենտրոնական մասը շահագործել բացահանքով:

K. A. BAGDASARYAN

**OPTIMAL DENSITY OF EXPLORATION NETWORK AND INDUSTRIAL
VALUE OF AURIFEROUS-POLYMETALLIC DEPOSITE
OF ARMANIS**

Summary

Nowadays mining industry is considered as one of key branches of economy of the Republic of Armenia. Under circumstances of transition from planned economy to market one, over-appraising of the value of the deposits is required and dictated. As to the deposit of Armanis, the exploitation system should be revised, which at the moment doesn't promote and contribute to profitable utilization. The central part of the afore-mentioned deposit is assumed to exploit via quarrying, which will make possible and cause the curtailing of expenditures for both mining and maintenance of costly underground mountainous yields in operation.